

8. North American Trackless Trolley Association. Trolleybus Data Book // Trolleybus Bulletin. – № 105. – Louisville. – April 1973.

9. Городской электротранспорт [электронный ресурс]: <http://transphoto.ru/>

Поступила 25 декабря 2017 г.

УДК 656.132

Негативные тенденции в развитии троллейбусных систем России

А.А. Цариков, А.В. Бачинина, М.С. Пятанов

Конец 2016 года ознаменовался в истории городского пассажирского транспорта России очередным скандалом. В Москве было принято беспрецедентное решение о прекращении движения троллейбусных маршрутов в центре города. Данное решение вызвало шквал обсуждений по поводу будущего Московского троллейбуса и целесообразности данного решения [1]. В этой связи авторы статьи предприняли попытку рассмотреть основные проблемы и перспективы троллейбусного движения в городах России.

The end of 2016 was marked in the history of urban passenger transport in Russia by another scandal. In Moscow, an unprecedented decision was made to stop the movement of trolleybus routes in the city center. This decision caused a flurry of discussions about the future of the Moscow trolleybus and the feasibility of this decision [1]. In this regard, the authors made an attempt to consider the main problems and prospects of trolleybus traffic in Russian cities.

Необходимо отметить, что за последние 10 лет троллейбусное движение было закрыто в 9 городах России. Кроме того, на данный момент в нескольких городах, движение троллейбусов находится на грани закрытия. Общие спад производства троллейбусов и их продажи негативно сказались на возрастной характеристике парка России. По странному обстоятельству троллейбус в одночасье был признан транспортом позапрошлого века в большинстве городов России.

В этой связи, на фоне спада производства троллейбусов, вызывает настороженность обилие разработок и испытание электробусов. Руководство городов России в одночасье поверило в миф о том, что троллейбусы скоро заменят более современными электробусами. Данный лозунг покатылся по стране, как молчаливое согласие для закрытия троллейбусных систем.

Для понимания истории развития троллейбусного движения в мире обратимся к опыту стран западной Европы. Пик развития троллейбусных перевозок в мире пришёлся на период между мировыми войнами и раннее послевоенное время. Троллейбус воспринимался как альтернатива трамваю. Нехватка автомобильного транспорта (в том числе обычных автобусов), равно как и автомобильного топлива, в военное и раннее послевоенное время дополнительно способствовала повышенному интересу к троллейбусу. Эти проблемы утратили свою остроту в 60-е годы, в результате чего эксплуатация троллейбуса начала становиться невыгодной, а троллейбусные сети – закрываться [2].

Таблица 1 – Численность существующих троллейбусных систем в странах Западной Европы

Страна	Количество эксплуатируемых систем	Общее количество существовавших ранее систем	Количество электробусных систем
Германия	3	72	9
Франция	3	28	3
Великобритания	0	31	1
Нидерланды	1	4	6
Норвегия	1	3	1
Дания	0	2	1
Швеция	1	3	2
Финляндия	0	2	4
Австрия	2	9	2
Испания	1	12	4
Италия	14	42	7
Швейцария	12	18	1
Россия	80	93	3

Как видно из табл. 1, троллейбусное движение в свое время было хорошо развито в странах западной Европы. В Германии общее количество троллейбусных систем достигало 72 единиц. Троллейбусное движение было развито в Италии, Великобритании и Франции. Заблуждение по поводу перспектив троллейбусного движения привело к тому, что большая часть троллейбусных систем в городах Европы подверглась закрытию. Хорошим исключением можно назвать Швейцарию, в которой функционирует 12 систем из 18 ра-

нее существовавших. На фоне западной Европы, Российские троллейбусные системы пока выглядят оптимистично.

Ликвидация контактной троллейбусной сети в городах Европы дало о себе знать несколько позже. Города западной Европы в начале XXI века резко подняли экологические требования к транспорту, что потребовало замены дизельных автобусов на газовые, также появилась идея о реновации троллейбусов. Проблема отсутствия контактной сети усложнило процесс возвращения троллейбусов в города, что привело к появлению нового вида транспорта – электробуса.

Понимание текущей ситуации с троллейбусом в городах России сложилось у авторов при проведении анализа ряда основных показателей его функционирования в настоящее время (таблица 2).

Таблица 2 – Основные показатели функционирования троллейбусных систем в городах России

Город	Протяженность сети, км	Протяженность используемой сети, км	Протяженность маршрутов, км	Коэффициент использования сети	K_m (маршрутный коэффициент)	Количество маршрутов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Абакан	27,6	27,6	109,9	100 %	1,99	6
Альметьевск	25	25	137,7	100 %	2,75	7
Барнаул	34	34	80,6	100 %	1,18	3
Белгород	61,9	61,9	242,18	100 %	1,95	12
Братск	22,2	22,2	70,2	100 %	1,58	5
Великий Новгород	13,8	13,8	42,1	100 %	1,52	3
Владивосток	26,3	4	11,28	15 %	1,41	2
Владимир	42,2	42,2	150,8	100 %	1,78	8
Волгоград	80	80	229,2	100 %	1,43	8
Вологда	25,2	18,76	50,2	74 %	1,33	3
Воронеж	60,7	32,25	78,9	53 %	1,22	4
Екатеринбург	80,4	80,4	373,17	100 %	2,32	19
Иваново	68,4	61	252,46	89 %	2,07	11
Ижевск	49,6	49,6	318,32	100 %	3,21	11
Иркутск	48,7	48,7	221,2	100 %	2,27	9
Йошкар-Ола	63	45,8	170	73 %	1,85	9
Казань	82,6	82,6	249,52	100 %	1,51	10
Калининград	51,7	43,2	146	84 %	1,69	5
Калуга	57,4	57,4	222	100 %	1,93	13

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Кемерово	46,5	46,5	227,4	100 %	2,44	11
Киров	47,9	36,25	146,9	76 %	2,02	7
Кострома	29,7	18,6	97,56	63 %	2,62	6
Краснодар	85	85	361,68	100 %	2,13	16
Красноярск	78,1	32	133,6	41 %	2,08	6
Курск	28,3	28,3	174,7	100 %	3,08	8
Ленинск-Кузнецкий	16,6	16,6	56,16	100 %	1,69	3
Махачкала	34,2	34,2	167,6	100 %	2,45	5
Миасс	21,9	21,9	72,82	100 %	1,66	4
Москва	548	435	1433,35	79 %	1,64	71
Мурманск	32,9	32,9	112,3	100 %	1,70	5
Нижний Новгород	124,9	100,66	340,94	81 %	1,69	17
Новокузнецк	29,5	29,5	105,5	100 %	1,78	6
Новороссийск	30,4	30,4	151,15	100 %	2,48	7
Новосибирск	125,7	96,7	326,66	77 %	1,69	14
Омск	77,2	59,62	241,12	77 %	2,02	8
Орел	46,8	29,5	92,36	63 %	1,56	5
Пенза	64,8	64	210	99 %	1,64	7
Пермь	44,5	33,73	129,1	76 %	1,91	6
Петрозаводск	45,2	35,09	145,7	78 %	2,07	7
Ростов-на-Дону	99	34,14	109,5	34 %	1,60	6
Рязань	72,7	72,7	315,5	100 %	2,17	14
Самара	92,8	67,3	320,9	73 %	2,38	14
Санкт-Петербург	327	255	993	78 %	1,95	46
Саранск	74,5	63,89	228	86 %	1,78	11
Саратов	64,3	64,3	175,8	100 %	1,37	11
Смоленск	13,3	13,3	75,98	100 %	2,86	5
Ставрополь	53	53	206,2	100 %	1,94	9
Стерлитамак	50,6	50,6	432,5	100 %	4,27	21
Тамбов	42,7	42,7	208,9	100 %	2,44	13
Тольятти	108,6	69,3	174,66	64 %	1,26	7
Томск	39,1	39,1	163,5	100 %	2,09	7
Ульяновск	35	27,3	200,47	78 %	2,86	11
Уфа	109,7	64,45	353,14	59 %	2,74	12
Хабаровск	27,9	27,9	62,58	100 %	1,12	3
Чебоксары	76,7	76,7	407,3	100 %	2,65	18
Челябинск	88,2	88,2	515,25	100 %	2,92	18
Чита	17,9	17,9	80,76	100 %	2,25	5
Ярославль	46,8	46,8	140,2	100 %	1,49	7

Как видно из данных таблицы 2, ситуация с троллейбусным движением в городах России не однозначная. Расчет маршрутного коэффициента по ряду городов в первом приближении дал результаты меньше единицы. Столь странный результат потребовал аудита используемой на сегодняшний момент контактной сети троллейбуса. Оказалось, что в нескольких городах часть контактной сети не используется уже несколько лет. В этой связи потребовался специальный подход к определению протяженности используемой сети, а также маршрутного коэффициента. Для наглядности на рисунке 1, представлены схемы контактной сети четырех городов. Из данного рисунка видно, что сокращение используемой сети приводит к закрытию троллейбусного движения в крупные районы с высоким пассажиропотоком.

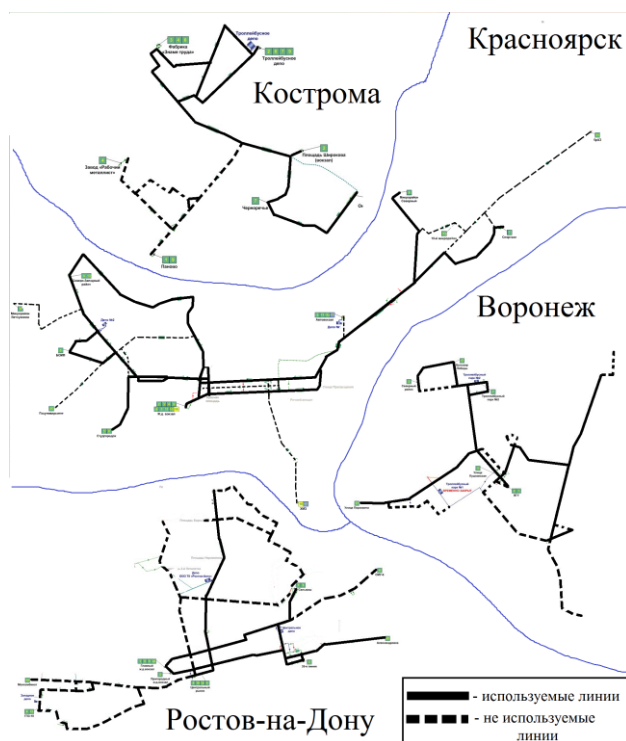


Рисунок 1 – Схема троллейбусной сети в городах России

Данные таблицы 2 четко показывают, что следующим претендентом на закрытие троллейбусного движения является Владивосток. Здесь эксплуатируется всего два маршрута, а сеть используется всего на 15 %. Отрицательная динамика видна в Красноярске, Ростове-на-Дону, Костроме, Уфе и других крупных и крупнейших городах.

Вместе с этим, наряду с городами, имеющими отрицательную динамику, существуют города с высокой долей троллейбусного движения. К ним необходимо отнести Стерлитамак. Город Стерлитамак имеет численность населения 280 тысяч жителей, при этом в городе организовано 33 маршрута автобуса и 21 маршрут троллейбуса. Также высокая доля перевозок троллейбусным транспортом отмечена в Альметьевске. Данные примеры показывают, что организация экономически эффективной работы троллейбуса в условиях Российских городов – реально выполнимая задача, даже в городах со средним и низким пассажиропотоком.

Из таблицы 2 видно, что маршрутный коэффициент троллейбусных систем в большинстве городов соответствует рекомендуемым значениям, то есть находится в пределах рекомендуемых значений – от 1,5 до 4. Это означает, что схема маршрутов, практически во всех городах России, была разработана правильно и не имела избытков в виде дублирующих друг друга маршрутов.

Вместе с этим, вырисовывается основная проблема разрушения троллейбусных систем. Обилие частных перевозчиков, дублирующих троллейбусные маршруты, а также отсутствие желания у администрации городов структурировать сеть, стало приводить к банкротству и разрушению горэлектротранспорта.

Анализ показателей маршрутной сети троллейбусов показал, что количество используемых маршрутов напрямую зависит от протяженности контактной сети. На рисунке 2 показан график зависимости количества эксплуатируемых маршрутов троллейбуса от протяженности сети. Как видно из графика, по мере снижения протяженности сети снижается общее количество используемых маршрутов.

Указанная зависимость отражает также процесс сокращения троллейбусной сети в городах России. Под предлогом оптимизации схемы маршрутов их количество постепенно сокращается, что, в конце концов, приводит к появлению неиспользуемых линий. Это влечет за собой уменьшение количества работающего подвижного состава на

линии, уменьшение пассажиропотока и, в свою очередь, снижение рентабельности работы всей системы троллейбуса в целом.

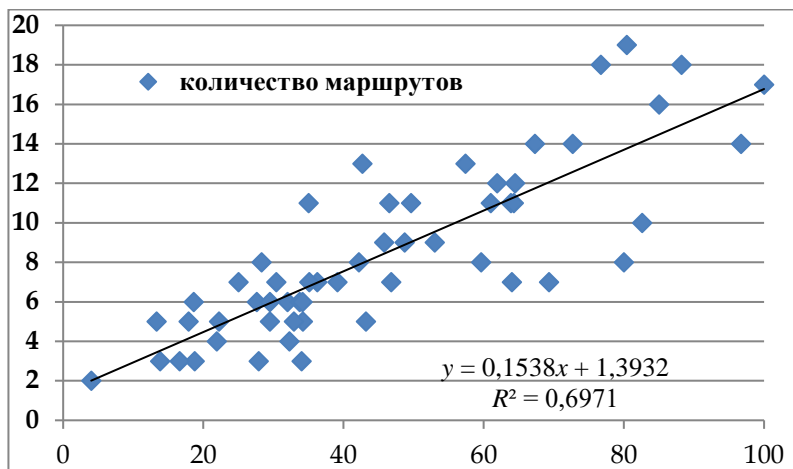


Рисунок 2 – Влияние протяженности троллейбусной сети на количество эксплуатируемых маршрутов

Вследствие этого, через определенный период наступает второй этап «оптимизации», который сокращает еще несколько маршрутов, а также увеличивает долю неиспользуемой сети. В конечном итоге, постепенное сокращение сети приводит к закрытию системы.

А каковы перспективы электробусов на сегодняшний день? – спросите вы. К сожалению, дела с развитием электробусов обстоят неважно. На сегодняшний день эксплуатация электробусов во всех странах находится на стадии экспериментов [3]. Проблема заключается в необходимых мощных аккумуляторах. Правда ученые в самом ближайшем будущем обещают решение этой проблемы, но пока не ясно, когда оно наступит.

Несколько иная ситуация у троллейбусов с возможностью автономного хода (не путать с электробусом!). На сегодняшний день такие троллейбусы эксплуатируются в Туле, Новосибирске, Барнауле. При этом автономный ход скорее дополняет существующую сеть, а не заменяет ее. Но заявить о том, что данные троллейбусы перевернули экономику существующих систем, нельзя.

Перспективы эксплуатации троллейбусов с возможностью автономного хода требует сохранения существующей контактной сети, а не ее ликвидацию. В заключении следует отметить опыт зарубежных городов, который ясно говорит о необходимости сохранения троллейбусных систем, об исключении связанных с этим ошибок.

Литература

1. <https://daily.afisha.ru/cities/1378-pochemu-v-moskve-ubirayt-trolleybusy-i-cto-budet-vmesto-nih/>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%B1%D1%83%D1%81>
3. <http://masterok.livejournal.com/3987221.html>

Поступила 26 декабря 2017 г.

УДК 656.13

Трамвайная система г. Минска – проблемы и перспективы

Е.Н. Кот, С.С. Семченков, В.Ю. Ромейко

Выполнен анализ характеристик трамвайной системы г. Минска с выявлением проблем, препятствующих ее развитию, рассмотрены варианты возможной трансформации.

Authors considered the analysis of the characteristics of the tram system in Minsk with the identification of problems impeding its development, consider options for possible transformation.

1. Обзор существующей трамвайной системы г. Минска

1.1. Сеть трамвайных линий и характеристики путей

Трамвайное движение в г. Минске было открыто в 1929 году. Построенная к 1941 г. сеть была полностью уничтожена в годы Второй мировой войны. В послевоенные годы сеть была восстановлена и затем много раз изменялась (строились новые линии, затем постепенно с главных проспектов линии переносились на параллельные улицы, позже наступил период постепенного сокращения).

В 1984 г. в Минске было открыто движение по первой линии метрополитена, а в следующем 1985 г. была сдана в эксплуатацию последняя новая трамвайная линия в жилой район Серебрянка. В